

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 48 502.3

**Anmeldetag:** 18. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:** Construction Research & Technology GmbH,  
83308 Trostberg/DE

**Bezeichnung:** Wasserlösliche sulfogruppenhaltige Co- und  
Terpolymere, deren Herstellung und Verwendung als  
Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme und  
wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme

**IPC:** C 08 F, C 09 D, C 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Februar 2005  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hoiß

Construction Research &  
Technology GmbH

83308 Trostberg

Trostberg, 8. Oktober 2003

Unser Zeichen:

S-MS-IPM-PAT/Dr.Schm-ls

DCC 23

---

Wasserlösliche sulfogruppenhaltige Co- und Terpolymere, deren  
Herstellung und Verwendung als Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme  
und wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme

---

## Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von wasserlöslichen sulfogruppenhaltigen Co- und Terpolymeren als Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme auf der Basis hydraulischer Bindemittel wie Zement, Kalk, Gips, Anhydrit usw. sowie in wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystemen.

Der Zusatz von Additiven zu hydraulischen bzw. latent hydraulischen Bindemitteln wie bspw. Zement oder Gips ist bekannt. Eine wichtige Gruppe an Zusatzmitteln stellt bspw. die der Fließmittel dar. Damit wird die Erleichterung der Verarbeitbarkeit und insbesondere die Verbesserung der Fließfähigkeit erreicht. Bei hochfließfähigen Mischungen ist jedoch die Tendenz zur Segregation schwererer Bestandteile und zur Absonderung von Blutwasser auf der Oberfläche deutlich erhöht. Dies hat negative Auswirkungen auf die Verarbeitbarkeit und die Festkörpereigenschaften der erhärteten Baustoffmischung. Daher kommen Stabilisierer (auch als Anti-Segregationsmittel, Anti-Blutmittel oder Viskositätsmodifizierer bezeichnet) zum Einsatz, um diese unerwünschten Effekte zu verhindern. Üblicherweise werden wasserlösliche nichtionische Abkömmlinge von Polysacchariden, insbesondere Cellulose- und Stärkederivate, in wässrigen Baustoffmischungen verwendet. Aber auch mikrobiell erzeugte Polysaccharide wie bspw. Welan Gum kommen entsprechend dem Stand der Technik zum Einsatz, um die unerwünschte Segregation und das Abscheiden von Blutwasser zu verhindern.

Bekannt ist auch der Einsatz von Nanosilica-Aufschlämmungen als Stabilisierer, speziell im Beton. Die Nanosilica-Aufschlämmungen (üblicherweise 20 Gew.-% Feststoffgehalt) müssen jedoch sehr hoch dosiert werden. Weiterhin sind sie nicht stabil (Absetzen des Silica) und müssen vor der Anwendung durch technisch aufwendige Rührvorrichtungen erneut homogenisiert werden.

Auch die Zusatzmittel auf Basis wasserlöslicher nichtionischer Abkömmlinge von Polysacchariden sowie mikrobiell erzeugte Polysaccharide zeigen einige entscheidende Nachteile beim Einsatz in wässrigen Baustoffsystemen:

- Die Anti-Segregations- und Ant-Blut-Eigenschaften werden v.a. durch eine Verdickung (Viskositätserhöhung) der Baustoffmischung erreicht, was eine negative Beeinflussung der Flieseigenschaften und somit der Verarbeitbarkeit nach sich zieht.
- Für bestimmte Baustoffanwendung (v.a. Beton) ist die Verwendung der Zusatzmittel in Form von wässrigen Lösungen notwendig. Die Herstellung von wässrigen Lösungen der bekannten Zusatzmittel ist jedoch schwierig, da z.B. Celluloseether in der Kälte und Hitze nicht gut löslich sind und teilweise ausflocken. Auch ist die (Lager-)Stabilität aufgrund von Abbaureaktionen über die Zeit nicht ausreichend (bakterieller Befall).
- Viele in der Baustoffindustrie eingesetzten Cellulosederivate zeigen abbindeverzögernde Eigenschaften.

Auch in wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystemen werden entsprechend dem Stand der Technik v.a. Polysaccharidderivate eingesetzt, um das Absetzen z.B. der Pigmente zu verhindern. Dabei treten ebenfalls Probleme mit der Lagerstabilität der Mischungen aufgrund von mikrobiellem Befall auf.

Synthetische Polymere mit stabilisierenden Eigenschaften wurden in der Literatur bisher überwiegend als Additive in Bohrspülungen und bei der Bohrlochzementierung beschrieben. Dort dienen sie zur Reduzierung des Wasserverlusts von Zementschlamm in die umgebende Gesteinsformation. So werden beispielsweise in der DE 29 31 897 A1, DE 40 34 642 A1, DE 199 26 355 A1 und DE 197 52 093 C2 Co- bzw. Terpolymere auf Basis 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure als Hilfsmittel bei der Bohrlochzementierung vorgeschlagen. Diese Polymere sind auf die speziellen Anforderungen der Anwendung im Bohrloch optimiert. Bei Verwendung in Baustoffmischungen wie Mörtel und Beton bzw.

wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystemen zeigen sie Nachteile für den Anwender, da entweder die Fließeigenschaften zu stark eingeschränkt werden oder die Abscheidung von Blutwasser nicht verhindert wird.

In JP 10053627 werden Terpolymere aus N-Vinylacetamid, 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure und Acrylnitril als Stabilisierer für hochfließfähigen Beton beschrieben. Diese Terpolymere zeigen zwar eine gute stabilisierende Wirkung, können aber auch die Abscheidung von Blutwasser nicht verhindern. Zudem ist das Preis/Leistungsverhältnis verglichen mit Celluloseethern deutlich schlechter, da mit dem N-Vinylacetamid ein sehr hochpreisiges Monomer verwendet wird, so dass dem Anwender ein erheblicher wirtschaftlicher Nachteil entsteht.

In der DE 198 06 482 A1 und DE 100 37 629 A1 werden sulfogruppenhaltige quartäre Polymere beschrieben, die sehr gute Wasserrückhaltungseigenschaften zeigen. Darüber hinaus besitzen sie auch eine sehr gute stabilisierende Wirkung, indem sie die plastische Viskosität der Mischung stark heraufsetzen. Durch diese starke Verdickung wird allerdings die Verarbeitbarkeit der Baustoffmischung bzw. des wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystems für den Anwender in einem inakzeptablen Maße eingeschränkt. Zwar lässt sich durch Zugabe bzw. Erhöhung der Dosierung von Fließmitteln die plastische Viskosität wieder absenken, jedoch sind die zusätzlich anfallenden Kosten für das Fließmittel ein erheblicher wirtschaftlicher Nachteil für den Anwender.

Im Falle von gepumpten Baustoffsystemen (z.B. Pumpbeton, Zement- oder Calciumsulfat-Fließestriche) ist die Segregation von groben Zuschlägen ein ebenfalls oft auftretendes Problem. Durch das Absetzen v.a. des Kies kommt es zu Verstopfungen in den Schlauchleitungen, was zu erheblichen Zeitverzögerungen und somit Zusatzkosten führt. Die in der DE 198 064 82 A1 und DE 100 37 629 A1 beschriebenen sulfogruppenhaltigen quartären Polymere zeigen auch für diese Anwendung als sog. Pumphilfe gute Eigenschaften, da sie die Segregation der Zuschläge verhindern. Allerdings

verursacht die Verdickung des Betons durch die zugesetzten Polymere eine deutliche Heraufsetzung des Pumpendrucks, was einen erhöhten Pumpenverschleiß zur Folge hat und somit erhebliche Folgekosten verursacht.

Der vorliegenden Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, kostengünstige Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme sowie wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme bereitzustellen, welche die genannten Nachteile des Standes der Technik nicht aufweisen, sondern eine hervorragende stabilisierende Wirkung aufweisen und gleichzeitig die Viskosität des Systems nicht stark heraufsetzen, so dass die Verarbeitbarkeit nicht negativ beeinflusst bzw. im Falle von gepumpten Baustoffmischungen der Pumpendruck nicht signifikant erhöht wird. Weiterhin sollen die Co- bzw. Terpolymere eine hohe Effektivität in der Dosierung besitzen, keine abbindeverzögernden Eigenschaften einbringen, in wässriger Lösung eine sehr gute Lagerstabilität über die Zeit zeigen sowie kompatibel mit anderen Additiven sein.

Diese Aufgabe wurde erfindungsgemäß gelöst durch die wasserlöslichen sulfogruppenhaltigen Co- bzw. Terpolymere aus den Baugruppen a) sowie b) und/oder c) gemäß Anspruch 1.

Es wurde hierbei überraschenderweise gefunden, dass diese Produkte bei deutlich geringerer Dosierung im Vergleich zu konventionellen Stabilisierern eine hervorragende Wirksamkeit aufweisen. Darüber hinaus setzen sie die Viskosität der Baustoffmischung bzw. des wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystems nicht wesentlich herauf, so dass keine negative Auswirkung auf die Verarbeitbarkeit beobachtet wird.

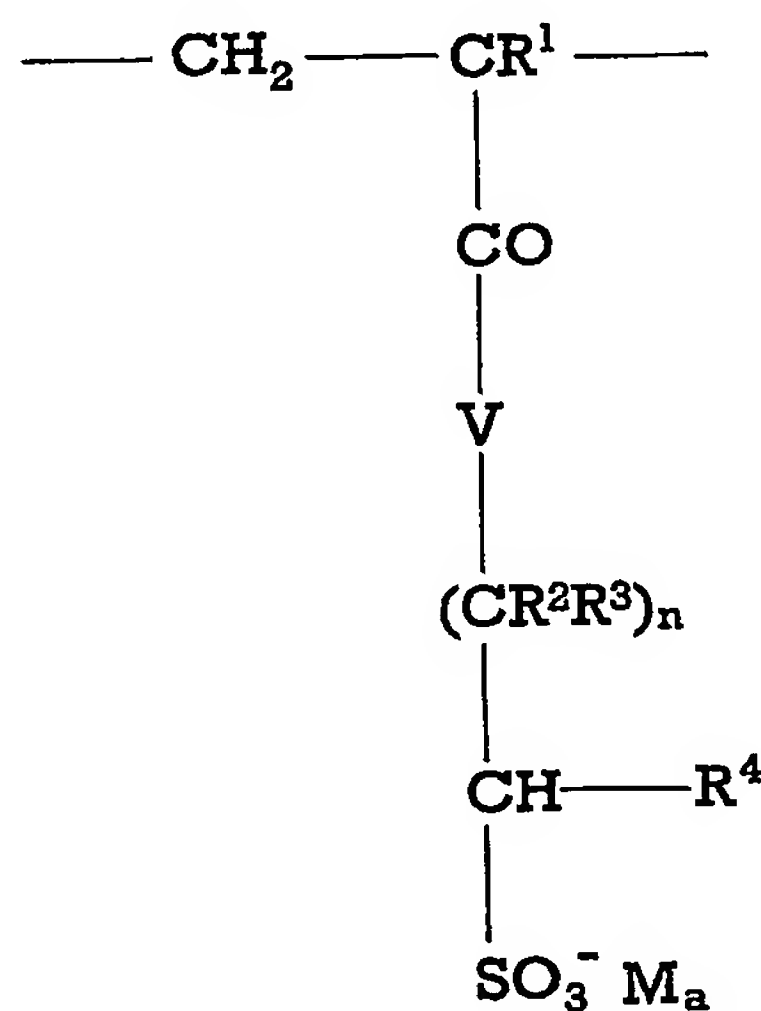
Auch beim Einsatz als Pumphilfsmittel in Baustoffsystemen (z.B. Pumpbeton, Zement- oder Calciumsulfat-Fließestrich) wird eine sehr gute stabilisierende Wirkung gefunden, ohne dass der Pumpendruck wesentlich heraufgesetzt wird, was einen weiteren erheblichen Vorteil für den Anwender darstellt.



Weiterhin weisen die wässrigen Lösungen der Co- und Terpolymere eine sehr gute Lagerstabilität auf, was bei der Anwendung bspw. im Beton ebenfalls einen deutlichen Vorteil in der Praxis mit sich bringt.

Die erfindungsgemäßen Polymere enthalten mindestens zwei Baugruppen a), b) und/oder c).

Die erste Baugruppe a) stellt ein sulfogruppenhaltiges substituiertes Acryl- oder Methacrylderivat der Formel I dar:



(I)

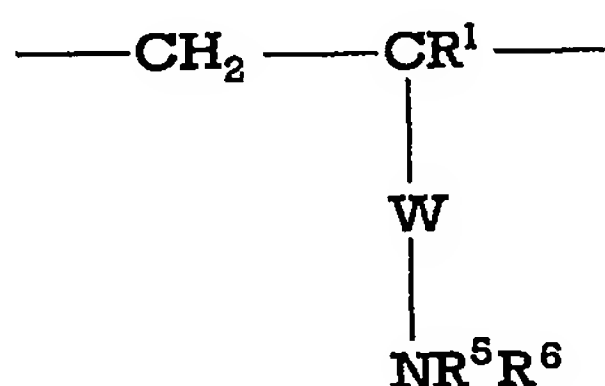
mit  $\text{R}^1$  = Wasserstoff oder Methyl,  $\text{R}^2$ ,  $\text{R}^3$ ,  $\text{R}^4$  = Wasserstoff, aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 6 C-Atomen, ggf. mit Methylgruppen substituierter Phenylrest,  $\text{V}$  = NH oder Sauerstoff und  $\text{M}$  = Wasserstoff, ein- oder zweiwertiges Metallkation, Ammonium oder ein organischer Aminrest,  $n$  = 1 bis 5 sowie  $a$  =  $\frac{1}{2}$  oder 1. Als ein- oder zweiwertiges Metallkation finden vorzugsweise Natrium-, Kalium-, Calcium- oder Magnesiumionen Verwendung. Als organische Aminreste werden vorzugsweise substituierte Ammoniumgruppen eingesetzt, die sich ableiten von primären, sekundären oder tertiären  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_{20}$ -Alkylaminen,  $\text{C}_1$ - bis  $\text{C}_{20}$ -Alkanolaminen,  $\text{C}_5$ - bis  $\text{C}_8$ -Cycloalkylaminen und  $\text{C}_6$ - bis  $\text{C}_{14}$ -Arylaminen. Beispiele für entsprechende Amine sind Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin,

Ethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Cyclohexylamin, Dicyclohexylamin, Phenylamin sowie Diphenylamin in der protonierten Ammoniumform.

Die Baugruppe a) leitet sich ab von Monomeren wie 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure, 2-Methacrylamido-2-methylpropansulfonsäure, 2-Acrylamidobutansulfonsäure, 3-Acrylamido-3-methylbutansulfonsäure, 2-Acrylamido-2,4,4-trimethylpentansulfonsäure, 3-(Methacryloyl-oxy)-propansulfonsäure. Besonders bevorzugt ist 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure.

Gegebenenfalls können bis zu 50 Mol-% der Baugruppen a) durch weitere sulfonsäuregruppenhaltige Struktureinheiten ersetzt sein, die sich von Methallylsulfonsäure- oder Allylsulfonsäure-Monomeren ableiten.

Die zweite Baugruppe b) entspricht der Formel II:



(II)

worin  $\text{W} = -\text{CO}-\text{O}-(\text{CH}_2)_x-$ ,  $-\text{CO}-\text{NR}^2-(\text{CH}_2)_x-$ ,  $x = 1$  bis 6 darstellen und  $\text{R}^1$  sowie  $\text{R}^2$  oben genannte Bedeutung besitzen.

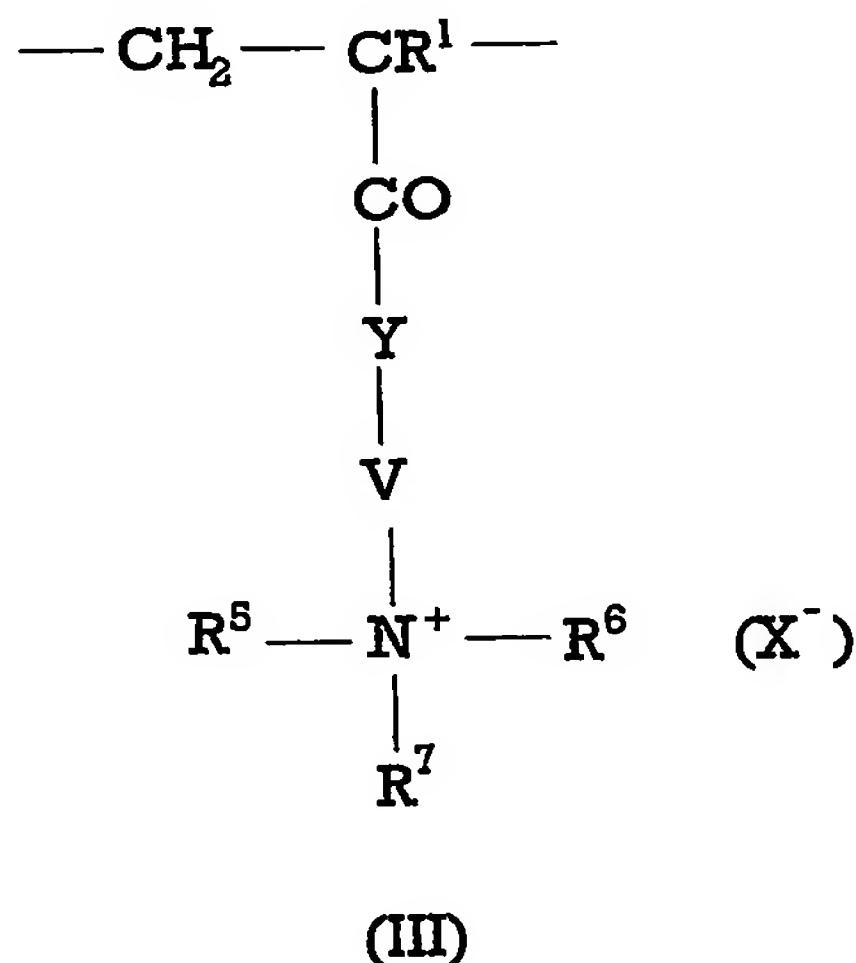
$\text{R}^5$  und  $\text{R}^6$  stehen unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 20 C-Atomen, einen cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 8 C-Atomen oder einen Arylrest mit 6 bis 14 C-Atomen. Diese Reste können ggf. mit Hydroxyl-, Carboxyl- oder Sulfonsäuregruppen substituiert sein.

Als Monomere, welche die Struktur (II) bilden, kommen vorzugsweise folgende Verbindungen in Frage: [3-(Methacryloylamino)-propyl]-

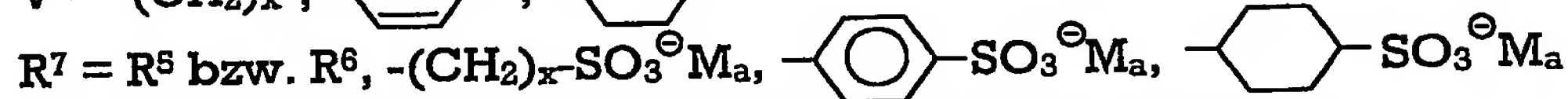
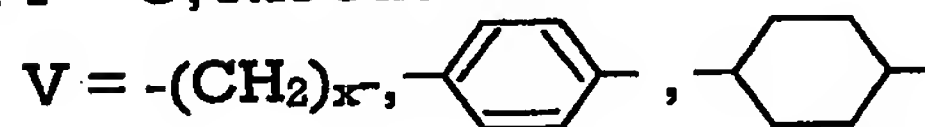


dimethylamin, [3-(Acryloylamino)-propyl]-dimethylamin, [2-(Methacryloyloxy)-ethyl]-dimethylamin usw.

Die dritte Baugruppe c) entspricht der Formeln III



worin Y = O, NH oder NR<sup>5</sup>



X = Halogen (vorzugsweise Cl, Br), C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfat

(vorzugsweise Methylsulfat) oder C<sub>1</sub>- bis C<sub>4</sub>-Alkylsulfonat und

R<sup>1</sup>, R<sup>5</sup>, R<sup>6</sup>, M, a und x oben genannte Bedeutung besitzen.

Als Monomere, welche die Struktur (III) bilden, kommen vorzugsweise folgende Verbindungen in Frage: [2-(Acryloyloxy)-ethyl]-trimethylammoniumchlorid, [2-(Acryloylamino)-ethyl]-trimethylammoniumchlorid, [2-(Acryloyloxy)-ethyl]-trimethylammoniummethosulfat, [2-(Methacryloyloxy)-ethyl]-trimethylammoniumchlorid bzw. -methosulfat, [3-(Methacryloylamino)-propyl]-trimethylammoniumchlorid, N-(3-Sulfopropyl)-N-methylacryloxyethyl-N'-N-dimethylammoniumbetain, N-(3-Sulfopropyl)-N-methylacrylamidopropyl-N,N-dimethylammoniumbetain und 1-(3-Sulfopropyl)-2-vinylpyridiniumbetain.

Es ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung noch möglich, dass bis zu 50 Mol-% der Baugruppen a), b) oder c) durch Struktureinheiten ersetzt

sind, die sich von Acrylamid- oder N,N-Dimethylacrylamid-Monomeren ableiten.

Gegebenenfalls können die Co- und Terpolymere zusätzlich durch den Einbau von kleinen Mengen Vernetzer eine leicht verzweigte oder vernetzte Struktur erhalten. Beispiele für solche Vernetzer-Komponenten sind Triallylamin, Triallylmethylammoniumchlorid, Tetraallylammoniumchlorid und N,N'-Methylenbisacrylamid. Diese Verbindungen dürfen nur in solchen Mengen eingesetzt werden, dass immer noch wasserlösliche Co- bzw. Terpolymere erhalten werden. Generell wird die Konzentration selten über 0,1 Mol-% liegen, ein Fachmann kann jedoch leicht die maximal einsetzbare Menge Vernetzer-Komponente bestimmen.

Es ist als erfindungswesentlich anzusehen, dass die Co- bzw. Terpolymere aus 3 bis 96 Mol-% der Baugruppe a), 3 bis 96 Mol-% der Baugruppe b) und/oder 0,05 bis 75 Mol-% der Baugruppe c) enthalten. Vorzugsweise verwendete Polymere enthalten 40 bis 80 Mol-% a), 10 bis 55 Mol-% b) und/oder 2 bis 30 Mol-% c).

Es hat sich im Rahmen der vorliegenden Erfindung als besonders vorteilhaft erwiesen, dass der molare Anteil der Baugruppe c) um mindestens 5 Mol-% niedriger ist als der molare Anteil der Baugruppe a).

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Copolymere erfolgt in an sich bekannter Weise durch Verknüpfung der die Strukturen a) bis c) bildenden Monomere durch radikalische, ionische oder komplex koordinative Substanz-, Lösungs-, Gel-, Emulsions-, Dispersions- oder Suspensionspolymerisation. Da es sich bei den erfindungsgemäßen Produkten um wasserlösliche Copolymere handelt, ist die Polymerisation in wässriger Phase, die Polymerisation in umgekehrter Emulsion bzw. die Polymerisation in inverser Suspension bevorzugt. In besonders bevorzugten Ausführungsformen erfolgt die Umsetzung als Gelpolymerisation in wässriger Phase.

Bei der bevorzugten Gelpolymerisation ist es vorteilhaft, wenn man bei niedrigen Reaktionstemperaturen und mit einem geeigneten Initiatorsystems polymerisiert. Durch die Kombination zweier Initiatorsysteme (Azoinitiatoren und Redoxsystem), die zuerst photochemisch bei niedrigen Temperaturen und anschließend aufgrund der Exothermie der Polymerisation thermische gestartet werden, kann ein Umsatz von  $\geq 99\%$  erreicht werden.

Sonstige Hilfsmittel, wie Molekulargewichtsregler, z. B. Thioglykolsäure, Mercaptoethanol, Ameisensäure und Natriumhypophosphit können ebenfalls verwendet werden.

Die Aufarbeitung des Gelblocks wird durch die Verwendung eines Trennmittels (z.B. Sitren 595 von der Firma Goldschmidt), welches das Verkleben des Gelgranulats verhindert, erleichtert. Die rieselfähigen Gelteilchen sind deshalb leichter auf ein Trockengitter zu verteilen. Dadurch wird der Trocknungsprozess erleichtert und es können sogar die Trockenzeiten verkürzt werden.

Die Gelpolymerisation erfolgt vorzugsweise bei  $-5$  bis  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , wobei die Konzentration der wässrigen Lösung bevorzugt auf 40 bis 70 Gew.-% eingestellt wird. Zur Durchführung der Polymerisation gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird das sulfogruppenhaltige (Meth-) Acrylderivat in Form seiner handelsüblichen Säureform in Wasser gelöst, durch Zugabe eines Alkalimetallhydroxids neutralisiert, unter Rühren mit weiteren erfindungsgemäß zu verwendenden Monomeren sowie mit Puffern, Molekulargewichtsreglern u.a. Polymerisationshilfsmitteln vermischt. Nach Einstellung des Polymerisations-pH-Wertes, der vorzugsweise zwischen 4 und 9 liegt, erfolgt eine Spülung des Gemisches mit einem Schutzgas wie Helium oder Stickstoff und anschließend die Aufheizung oder Abkühlung auf die entsprechende Polymerisationstemperatur. Wählt man die ungerührte Gelpolymerisation als Ausführungsform, wird in bevorzugten Schichtdicken von 2 bis 20 cm, insbesondere 8 bis 10 cm bei adiabatischen Reaktionsbedingungen polymerisiert. Die Polymerisation wird durch Zugabe des

Polymerisationsinitiators und durch Bestrahlung mit UV-Licht bei niedrigen Temperaturen (zwischen -5 und 10 °C) gestartet. Das Polymer wird nach vollständigem Umsatz der Monomere unter Einsatz eines Trennmittels (z.B. Sitren 595 von der Firma Goldschmidt) zerkleinert, um durch eine größere Oberfläche das Trocknen zu beschleunigen.

Durch die möglichst schonenden Reaktions- und Trocknungsbedingungen können vernetzende Nebenreaktionen vermieden werden, so dass man Polymere erhält, die einen sehr geringen Gelanteil besitzen.

Die erfindungsgemäßen Co- bzw. Terpolymere besitzen vorzugsweise ein zahlenmittleres Molekulargewicht  $M_n$  von 50.000 bis 20.000.000 g/Mol und eignen sich hervorragend als Zusatzmittel für wässrige Baustoffsysteme, die hydraulische Bindemittel wie Zement, Kalk, Gips, Anhydrit usw. enthalten. Darüber hinaus sind sie in wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssystemen anwendbar.

Die bevorzugten Einsatzmengen der erfindungsgemäßen Co- bzw. Terpolymere liegen in Abhängigkeit von der Verwendungsart zwischen 0,01 und 5 Gew.-% bezogen auf das Trockengewicht des Baustoff-, Anstrich- bzw. Beschichtungssystems.

Die getrockneten Copolymere werden in Pulverform für Trockenmörtelanwendungen (z.B. Vergussmörtel, Fließestriche auf Basis Calciumsulfat) ihrer erfindungsgemäßen Verwendung zugeführt. Im Beton dagegen werden Zusatzmittel allgemein und auch Stabilisierer im speziellen bevorzugt in Form wässriger Lösungen eingesetzt. Dabei darf die Viskosität der Stabilisierer-Lösungen nicht über ca. 1000 mPa\*s liegen, da sonst das Handling durch den Anwender unzumutbar erschwert wird. Die erfindungsgemäßen Polymere lassen sich gut in Wasser lösen, ergeben aber in allen Fällen bei einer Konzentration von 1 Mol-% eine Lösungsviskosität von unter 1000 mPa\*s (siehe Tabelle 2). Für den Anwender ist aber aus logistischen Gründen (Vorratshaltung etc.) ein möglichst hoher Wirkstoffgehalt der wässrigen Stabilisierperlösung vorteilhaft. Bei einem Polymergehalt von 2 Mol-% ergeben sich jedoch Viskositäten, die deutlich über 1000 mPa\*s liegen (siehe Tabelle 2) und

somit aufgrund der hohen Viskosität für den Anwender nachteilig sind. Durch Zusatz von 1 Mol-% Salz lassen sich Viskositäten erhalten, die in allen Fällen wieder unter 1000 mPa\*s liegen.

Um diesen Effekt zu erzielen, können Alkali- und Erdalkalisalze von Mineralsäuren verwendet werden, aber auch von einfachen organischen Säuren wie beispielsweise Ameisensäure oder Essigsäure. Bestimmte Salze wie Halogenide oder Nitrate wären aber für den Anwender nachteilig, da sie negative Eigenschaften v.a. für die Dauerhaftigkeit des Betons mit sich bringen. Bevorzugt ist daher die Verwendung von Alkalisulfaten, besonders bevorzugt ist Natriumsulfat.

Die Co- und Terpolymere besitzen ausgezeichnete stabilisierende Eigenschaften bereits in niedriger Dosierung und verleihen pigmenthaltigen Anstrichstoffen, Putzen, Klebemörteln, Spachtelmassen, Fugenfüllern, Spritzbeton, Fließbeton, selbstverdichtendem Beton, Unterwasserbeton, Unterwassermörtel u. a. hervorragende anwendungstechnische Eigenschaften sowohl im Verarbeitungs- als auch im erhärteten bzw. getrockneten Zustand. Dabei wird die Viskosität der Baustoffmischung durch den Zusatz der Co- bzw. Terpolymere nicht wesentlich beeinflusst, so dass die Verarbeitbarkeit nicht beeinträchtigt wird. Außerdem weisen die wässrigen Lösungen der erfindungsgemäßen Co- und Terpolymere eine sehr gute Lagerstabilität auf.

Die nachfolgenden Beispiele sollen die Erfindung näher veranschaulichen.



## Beispiele

### Beispiel A1: Stabilisierer A

In einem 1 l-Dreihalskolben mit Rührer und Thermometer werden 400 g Wasser vorgelegt. Unter Rühren wurden 87 g Natriumhydroxid-Plätzchen aufgelöst und langsam 450 g (2,17 Mol; 75 Mol-%) 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure zugegeben und bis zum Erhalt einer klaren Lösung gerührt. Nach Zusatz von 0,50 g Citronensäurehydrat wurden unter Rühren und Kühlen mit 5 Gew.-%ige wässrige Natronlauge zugesetzt und ein pH-Wert von 4,60 eingestellt. Anschließend wurden 331,5 g (0,72 Mol; 25 Mol-%) [2-(Methacrylamido)-propyl]-trimethylammoniumchlorid (50 Gew.-%ige Lösung in Wasser) zugesetzt. Die Lösung wurde mit 20%iger Natronlauge auf pH = 6,0 eingestellt und durch 30 minütige Spülung mit Stickstoff inertisiert und auf ca. 5 °C abgekühlt. Die Lösung wird in einen Plastikbehälter mit den Maßen (b\*t\*h) 15 cm \*10cm \*20 cm umgefüllt und anschließend werden nacheinander 150 mg 2,2'-Azo-bis-(2-amidinopropan)-dihydrochlorid, 1,0 g 1 %iger Rongalitlösung und 10 g 0,1%iger tert-Butylhydroperoxidlösung zugesetzt. Die Polymerisation wird durch Bestrahlen mit UV-Licht (zwei Philips Röhren; Cleo Performance 40W) gestartet. Nach ca. 2-3 h wird das harte Gel aus dem Plastikbehälter genommen und mit einer Schere in ca. 5 cm\* 5 cm\* 5 cm große Gelwürfel geschnitten. Bevor die Gelwürfel mittels eines herkömmlichen Fleischwolfs zerkleinert werden, werden Sie mit dem Trennmittel Sitren 595 (Polydimethylsiloxan-Emulsion; Firma Goldschmidt) eingestrichen. Bei dem Trennmittel handelt es sich um eine Polydimethylsiloxanemulsion, die 1:20 mit Wasser verdünnt wurde.

Das erhaltene Gelgranulat wird gleichmäßig auf Trockengitter verteilt und in einem Umlufttrockenschrank bei ca. 90 -120 °C im Vakuum bis zur Gewichtskonstanz getrocknet.

Es wurden ca. 600 g eines weißen, harten Granulats erhalten, welches mit Hilfe einer Zentrifugalmühle in einen pulverigen Zustand überführt wurde.



**Beispiel A2: Stabilisierer B**

Entsprechend Beispiel 1 wurde der Stabilisierer B als Terpolymer aus 65 Mol-% 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure (I), 25 Mol-% [2-(Methacryloyl-oxy)-ethyl]-dimethylamin (II) und 10 Mol-% [3-(Methacrylamino)-propyl]-trimethylammonium-chlorid (III) hergestellt.

**Beispiel A3: Stabilisierer C**

Entsprechend Beispiel 1 wurde der Stabilisierer C als Mischpolymer aus 65 Mol-% 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure (I), 15 Mol-% [2-(Methacryloyl-oxy)-ethyl]-tertiär-butylamin (II) und 20 Mol-% [2-(Acryloylamino)-ethyl]-trimethyl-ammoniumchlorid (III) hergestellt.

**Beispiel A4: Stabilisierer D**

Entsprechend Beispiel 1 wurde der Stabilisierer D als Terpolymer aus 75 Mol-% 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure (I), 20 Mol-% [2-(Methacryloyl-oxy)-ethyl]-diethylamin (II) und 5 Mol-% [3-(Methacryloylamino)-propyl]-trimethyl-ammoniumchlorid (III) hergestellt.

**Beispiel A5: Stabilisierer E**

Entsprechend Beispiel 1 wurde der Stabilisierer E als Terpolymer aus 80 Mol-% 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure (I), 15 Mol-% [2-(Methacryloyl-oxy)-ethyl]-tertiär-butylamin (II) und 5 Mol-% [2-(Methacryloylamino)-ethyl]-trimethyl-ammoniumchlorid (III) hergestellt.

In der Tabelle 1 werden die Zerkleinerungseigenschaften und die notwendigen Trocknungszeiten angegeben. Die Restfeuchte des gemahlenden Pulvers ist ein Maß für die Vollständigkeit des Trocknungsprozesses.

Tabelle 1

	Geleigen- schaften	Trocknung		Restfeuchte [%]
		Temperatur	Zeit	
		[°C]	[min]	
Stabilisierer A	sehr harte kleine gut rieselfähige Teilchen	100	80	4
Stabilisierer B	analog Beispiel 1	90	100	6
Stabilisierer C	analog Beispiel 1	120	80	8
Stabilisierer D	analog Beispiel 1	100	70	4
Stabilisierer E	analog Beispiel 1	100	70	5

In Tabelle 2 sind Lösungsviskositäten von wässrigen Lösungen angegeben.

Tabelle 2

	Viskosität 1,0 % ige Lsg.	Viskosität 2,0 % ige Lsg.	Viskosität 2,0 % ige Lsg. mit 1 % Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
	[mPa*s]*	[mPa*s]*	[mPa*s]*
Stabilisierer A	767	1630	753
Stabilisierer B	845	1810	821
Stabilisierer C	674	1334	662
Stabilisierer D	910	1942	894
Stabilisierer E	963	2014	948

\* 20 °C, Brookfield, in H<sub>2</sub>O (Gemessen bei 5 Umdrehungen pro Minute)

### Anwendungsbeispiele

Die folgenden Beispiele erläutern die stabilisierende Wirkung der erfindungsgemäßen Co- und Terpolymeren in bezug auf die Segregations- und Fließfähigkeitseigenschaften einiger Beton- bzw. Mörtel-Rezepturen.

Die Betone wurden im Labor mit einem 50 Liter Zwangsmischer gemischt. Der Wirkungsgrad des Mixers lag bei 45 %.

Beim Mischvorgang der selbstverdichtenden Betone wurden zunächst Zuschläge und mehlfeine Stoffe 10 Sekunden im Mischer homogenisiert, bevor anschließend das Anmachwasser, das Fließmittel und der

Stabilisierer (als wässrige Lösung bzw. als Pulver) zugegeben wurden. Die Mischzeit betrug 4 Minuten. Im Anschluss wurde die Frischbetonprüfungen (Setzfließmaß, Luftporen-Gehalt) durchgeführt und bewertet. Der Konsistenzverlauf wurde über 120 Minuten beobachtet.

Für Austestungen mit selbstverdichtendem Beton wurden folgende Prüfgeräte benutzt:

Zur Bestimmung der Fließfähigkeit wurde ein sog. Abrams-Cone Setztrichter (Innendurchmesser oben 100 mm, Innendurchmesser unten 200 mm, Höhe 300 mm) verwendet (Setzfließmaß = über zwei senkrecht zueinander stehende Achsen gemessener und gemittelter Durchmesser des Betonkuchens in cm).

Die Bestimmung des Setzfließmaßes wurde pro Mischung fünfmal durchgeführt, und zwar zu den Zeitpunkten  $t = 0, 30, 60, 90$  und 120 Minuten nach Mischende, wobei die Mischung vor der jeweiligen Fließmaßbestimmung mit dem Betonmischer 60 Sekunden lang wieder durchgemischt wurde.

Zur Bestimmung des Luftporengehaltes wurde ein Luftporentopf (Inhalt 8 Liter) verwendet, wie er in DIN 1048 (T1) beschrieben ist.

Das Bluten (Abscheidung von Wasser an der Oberfläche des noch nicht erhärteten Baustoffs) und die Segregation der Mischungen wurden visuell beurteilt.

Beim Mischvorgang der Betone gemäß DIN 1048 (T 1) wurden zunächst Zuschläge und mehlfeine Stoffe 10 Sekunden im Mischer homogenisiert, bevor anschließend 13 Gew.-% des Anmachwassers zugegeben wurde und zwei Minuten gemischt wurde. Anschließend wurde das restliche Wasser zugegeben und für eine weitere Minute gemischt, bevor das Fließmittel und der Stabilisierer zugegeben wurden und diese ebenfalls eine Minute lang gemischt wurden.

Das Ausbreitmaß wurde gemäß DIN 1048 (T 1) bestimmt und zwar zu den Zeitpunkten  $t = 0, 30, 60, 90$  und 120 Minuten nach Mischende.

Die zementären Mörtel und Anhydrit-Fließestriche wurden im Labor mit einem Mörtelmischer nach DIN EN 196-1 gemischt. Auch der Mischvorgang wurde wie in DIN EN 196-1 beschrieben durchgeführt. Die Mischzeit betrug 4 min.

Die Fließmaße (= Durchmesser des Ausbreitkuchens in cm) wurden mit einem in DIN EN 196 Teil 3 beschriebenen Vicat-Ring (Innendurchmesser oben = 70 mm, Innendurchmesser unten = 80 mm, Höhe = 40 mm) auf einer ebenen, trockenen Glasplatte bestimmt (die Mischung wurde vor der Fließmaßbestimmung mit dem Löffel 60 Sekunden lang wieder aufgerührt).

Kelco-Crete (Welan Gum) der Fa. CP Kelco, Stabilisierer ST 2 (Celluloseether) der Fa. Sika Addiment (Leimen) sowie die Celluloseether Tylose H 20 P2 und Tylose MH 2000 YP2 (Produkte der Fa. Clariant GmbH), Frankfurt wurden als Vergleichssubstanzen zu den erfindungsgemäßen Co- bzw. Terpolymeren eingesetzt.

**Beispiel B1: Selbstverdichtender Beton mit geringem Feinkornanteil**  
 Vergleich von konventionellem und erfindungsgemäßem Stabilisierer.

Rezepturen: Feinkornanteil 450 kg/m<sup>3</sup> (Zement + Flugasche)

	ohne Stabilisierer (Vergleich)	Kelco-Crete Handelsprodukt der Fa. CP Kelco (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer A (Erfindung)
CEM I 42,5 R	275 kg/m <sup>3</sup>	275 kg/m <sup>3</sup>	275 kg/m <sup>3</sup>
Sand (0-2 mm)	868 kg/m <sup>3</sup>	868 kg/m <sup>3</sup>	868 kg/m <sup>3</sup>
Kies (2-8 mm)	330 kg/m <sup>3</sup>	330 kg/m <sup>3</sup>	330 kg/m <sup>3</sup>
Kies (8-16 mm)	538 kg/m <sup>3</sup>	538 kg/m <sup>3</sup>	538 kg/m <sup>3</sup>
Flugasche	175 kg/m <sup>3</sup>	175 kg/m <sup>3</sup>	175 kg/m <sup>3</sup>
Melflux 2453 L <sup>1)</sup>	3,1 kg/m <sup>3</sup>	3,1 kg/m <sup>3</sup>	3,1 kg/m <sup>3</sup>
Stabilisierer	-	77,0 g/m <sup>3</sup>	49,8 g/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>
Wasser	160 kg/m <sup>3</sup>	160 kg/m <sup>3</sup>	155 kg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Produkt der Fa. Degussa Construction Polymers GmbH, Trostberg

<sup>2)</sup> Zugabe als 1 M.-%ige wässrige Lösung des Stabilisierers A (der Wassergehalt des Stabilisierers wird vom Gesamt-Anmachwasser abgezogen).

Wie die Ergebnisse zeigen (siehe Abbildung 1), wird bei deutlich niedrigerer Dosierung des erfindungsgemäßen Stabilisierers die Verarbeitbarkeit verbessert. Mit dem erfindungsgemäßen Copolymer wird eine deutlich fließfähigere Mischung erhalten, die auch über die Zeit sehr gute Verarbeitungseigenschaften zeigt. Dabei wird keine Abscheidung von Blutwasser und keine Segregation beobachtet.

**Tabelle 3:**

Vergleich der Beton-Eigenschaften mit dem konventionellen und erfindungsgemäßen Stabilisierer A.

	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Kelco-Crete Handelsprodukt der Fa. CP Kelco (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer A (Erfindung)
Bluten	stark	kein	kein
Segregation	stark	kein	Kein
Luftporengehalt nach 0 min	1,7 %	2,1 %	1,7 %
Luftporengehalt nach 30 min	2,1 %	2,0 %	1,8 %
Luftporengehalt nach 60 min	2,2 %	2,3 %	1,7 %
Luftporengehalt nach 90 min	2,4 %	2,3 %	2,0 %
Luftporengehalt nach 120 min	2,8 %	2,5 %	2,1 %
Druckfestigkeit nach 1 Tag	6,3 N/mm <sup>2</sup>	10,5 N/mm <sup>2</sup>	11 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 7 Tagen	23,4 N/mm <sup>2</sup>	39 N/mm <sup>2</sup>	40 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 14 Tagen	37,5 N/mm <sup>2</sup>	47 N/mm <sup>2</sup>	49 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	47,6 N/mm <sup>2</sup>	55 N/mm <sup>2</sup>	57 N/mm <sup>2</sup>

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verarbeitbarkeit des Selbstverdichtenden Betons bei Zusatz des erfindungsgemäßen Stabilisierers A verbessert wird. Die Biegezug- und Druckfestigkeiten werden durch die erfindungsgemäßen Stabilisierer nicht nachteilig beeinflusst.



**Beispiel B2: Selbstverdichtender Beton mit mittlerem Feinkornanteil**  
 Vergleich von konventionellem und erfindungsgemäßen Stabilisierer B.

Rezepturen: Feinkornanteil 505 kg/m<sup>3</sup> (Zement + Flugasche)

	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Kelco-Crete Handelsprodukt der Fa. CP Kelco (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer B (Erfindung)
CEM I 42,5 R	290 kg/m <sup>3</sup>	290 kg/m <sup>3</sup>	290 kg/m <sup>3</sup>
Sand (0-2 mm)	814 kg/m <sup>3</sup>	814 kg/m <sup>3</sup>	814 kg/m <sup>3</sup>
Kies (2-8 mm)	343 kg/m <sup>3</sup>	343 kg/m <sup>3</sup>	343 kg/m <sup>3</sup>
Kies (8-16 mm)	517 kg/m <sup>3</sup>	517 kg/m <sup>3</sup>	517 kg/m <sup>3</sup>
Flugasche	215 kg/m <sup>3</sup>	215 kg/m <sup>3</sup>	215 kg/m <sup>3</sup>
Melflux 2453 L <sup>1)</sup>	3,3 kg/m <sup>3</sup>	3,3 kg/m <sup>3</sup>	3,3 kg/m <sup>3</sup>
Stabilisierer	-	84,10 g/m <sup>3</sup>	53,9 g/m <sup>3</sup> <sup>2)</sup>
Wasser	160 kg/m <sup>3</sup>	160 kg/m <sup>3</sup>	160 kg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Produkt der Fa. Degussa Construction Polymers GmbH, Trostberg

<sup>2)</sup> Zugabe als 1 M.-%ige wässrige Lösung des Stabilisierers B (der Wassergehalt des Stabilisierers wird vom Gesamt-Anmachwasser abgezogen).

Wie die Ergebnisse zeigen (siehe Abbildung 2), wird mit dem erfindungsgemäßen Stabilisierer B bei deutlich niedrigerer Dosierung die Verarbeitbarkeit verbessert. Abscheidung von Blutwasser und Segregation wird nicht beobachtet. Mit dem erfindungsgemäßen Copolymer wird eine deutlich fließfähigere Mischung erhalten, die auch über die Zeit sehr gute Verarbeitungseigenschaften zeigt.

**Tabelle 4:**

Vergleich der Beton-Eigenschaften mit dem konventionellen und erfindungsgemäßen Stabilisierer B.

	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Kelco-Crete Handelsprodukt der Fa. CP Kelco (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer B (Erfindung)
Bluten	Stark	kein	Kein
Segregation	Stark	kein	Kein
Luftporengehalt nach 0 min	0,8 %	2,0 %	2,0 %
Luftporengehalt nach 30 min	1,2 %	2,2 %	1,9 %
Luftporengehalt nach 60 min	1,3 %	2,2 %	1,9 %
Luftporengehalt nach 90 min	1,7 %	2,4 %	2,0 %
Luftporengehalt nach 120 min	2,7 %	2,6 %	2,1 %
Druckfestigkeit nach 1 Tag	2,1 N/mm <sup>2</sup>	15 N/mm <sup>2</sup>	16 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 7 Tagen	35,6 N/mm <sup>2</sup>	46 N/mm <sup>2</sup>	46 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 14 Tagen	48,2 N/mm <sup>2</sup>	53 N/mm <sup>2</sup>	56 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	55,7 N/mm <sup>2</sup>	63 N/mm <sup>2</sup>	64 N/mm <sup>2</sup>

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verarbeitbarkeit des Selbstverdichtenden Betons bei Zusatz des erfindungsgemäßen Stabilisierers B verbessert wird. Die Biegezug- und Druckfestigkeiten werden durch die erfindungsgemäßen Stabilisierer nicht nachteilig beeinflusst.

**Beispiel B3: Beton gemäß DIN 1048 (T 1)**

Vergleich von konventionellem und erfindungsgemäßem Stabilisierer C.

**Rezepturen:**

	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Stabilisierer ST 2 Handelsprodukt der Fa. Sika Addiment, Leimen (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer C (Erfindung)
CEM I 42,5 R	295 kg/m <sup>3</sup>	295 kg/m <sup>3</sup>	295 kg/m <sup>3</sup>
Sand (0-2 mm)	402 kg/m <sup>3</sup>	402 kg/m <sup>3</sup>	402 kg/m <sup>3</sup>
Kies (2-8 mm)	326 kg/m <sup>3</sup>	326 kg/m <sup>3</sup>	326 kg/m <sup>3</sup>
Kies (8-16 mm)	1094 kg/m <sup>3</sup>	1094 kg/m <sup>3</sup>	1094 kg/m <sup>3</sup>
Flugasche	70 kg/m <sup>3</sup>	70 kg/m <sup>3</sup>	70 kg/m <sup>3</sup>
Micro-Air <sup>1)</sup>	0,3 kg/m <sup>3</sup>	0,3 kg/m <sup>3</sup>	0,3 kg/m <sup>3</sup>
Melflux 2453 L <sup>2)</sup>	2,4 kg/m <sup>3</sup>	2,4 kg/m <sup>3</sup>	2,4 kg/m <sup>3</sup>
Stabilisierer	-	5,5 g/m <sup>3</sup>	1,28 g/m <sup>3</sup> <sup>3)</sup>
Wasser	160 kg/m <sup>3</sup>	160 kg/m <sup>3</sup>	160 kg/m <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Produkt der Fa. Masterbuilders Inc., Cleveland

<sup>2)</sup> Produkt der Fa. Degussa Construction Polymers GmbH, Trostberg

<sup>3)</sup> Zugabe als 1 M.-%ige wässrige Lösung des Stabilisierers C (der Wassergehalt des Stabilisierers wird vom Gesamt-Anmachwasser abgezogen).

**Tabelle 5:**

Vergleich der Beton-Eigenschaften mit dem konventionellen und erfindungsgemäßen Stabilisierer C.

	ohne Stabilisierer (Vergleich)	Stabilisierer ST 2 Handelsprodukt der Fa. Sika Addiment, Leimen (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer C (Erfindung)
Bluten	stark	kein	Kein
Segregation	stark	kein	Kein
Ausbreitmaß nach 0 min	58	62	63 cm
Ausbreitmaß nach 30 min	55	58	60 cm
Ausbreitmaß nach 60 min	49	55	58 cm
Ausbreitmaß nach 90 min	45	50	54 cm
Ausbreitmaß nach 120 min	41	44	50 cm
Druckfestigkeit nach 7 Tagen	38,1 N/mm <sup>2</sup>	41,4 N/mm <sup>2</sup>	45,1 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 14 Tagen	48,8 N/mm <sup>2</sup>	51,1 N/mm <sup>2</sup>	52,5 N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit nach 28 Tagen	55,2 N/mm <sup>2</sup>	57,5 N/mm <sup>2</sup>	58,6 N/mm <sup>2</sup>

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verarbeitbarkeit des Betons bei Zusatz des erfindungsgemäßen Stabilisierers C verbessert wird, da höhere Ausbreitmaße ohne Abscheidung von Blutwasser und Segregation gefunden werden. Die Biegezug- und Druckfestigkeiten werden durch die erfindungsgemäßen Stabilisierer nicht nachteilig beeinflusst.

**Beispiel B4: Vergussmörtel**

Vergleich von konventionellem und erfindungsgemäßem Stabilisierer D.

**Rezepturen:**

	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Tylose H 20 P2 Produkt der Fa. Clariant GmbH, Frankfurt (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer D (Erfindung)
CEM I 52,5 R	680,00 g	680,00 g	680,00 g
Normensand (0-2 mm) <sup>1)</sup>	1445,00 g	1445,00 g	1445,00 g
EFA-Füller <sup>2)</sup>	51,00 g	51,00 g	51,00 g
CSA 20 <sup>3)</sup>	30,22 g	30,22 g	30,22 g
Zement/AL-Pulver (995/5) <sup>4)</sup>	1,89 g	1,89 g	1,89 g
Melflux 1641 F <sup>5)</sup>	3,4 g	3,4 g	3,4 g
Stabilisierer	-	0,8 g	0,2 g
Wasser	217,6 g	217,6 g	217,6 g

<sup>1)</sup> gemäß DIN EN 196-1

<sup>2)</sup> Produkt der Fa. Bau Mineral, Herten

<sup>3)</sup> Calciumsulfoaluminat, Produkt der Fa. Denka, Japan

<sup>4)</sup> Mischung aus 995 Gewichtsteilen CEM I 52,5 R und 5 Gewichtsteilen Al-Pulver (Standard SK I, Produkt der Fa. Eckart, Fürth)

<sup>5)</sup> Produkt der Fa. Degussa Construction Polymers GmbH, Trostberg

**Tabelle 6:**

Vergleich der Mörtel-Eigenschaften mit dem konventionellen und erfindungsgemäßen Stabilisierer D.

	ohne Stabilisierer (Vergleich)	Tylose H 20 P2 Produkt der Fa. Clariant GmbH, Frankfurt (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer D (Erfindung)
Bluten	stark	kein	kein
Segregation	stark	kein	kein
Fließmaß nach 0 min	33 cm	27 cm	29 cm
Fließmaß nach 30 min	31 cm	25 cm	28 cm
Fließmaß nach 60 min	26 cm	23 cm	26 cm

Die Ergebnisse zeigen, dass die Verarbeitbarkeit des Vergussmörtels bei Zusatz des erfindungsgemäßen Stabilisierers D verbessert wird.



### **Beispiel B5: Fließestrich auf Basis Synthese-Anhydrit**

Vergleich von konventionellem und erfindungsgemäßem Stabilisierer E.

Rezepturen:

	ohne Stabilisierer (Vergleich)	Tylose MH 2000 YP2 Produkt der Fa. Clariant GmbH, Frankfurt (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer E (Erfindung)
Synthese-Anhydrit	350,00 g	350,00 g	350,00 g
Normensand (0-2 mm)	402,70 g	402,40 g	402,55 g
Quarz-Füller	240,00 g	240,00 g	240,00 g
CEM I 42,5 R	7,00 g	7,00 g	7,00 g
Melflux 1641 F <sup>1)</sup>	0,30 g	0,30 g	0,30 g
Stabilisierer	-	0,30 g	0,15 g
Wasser	170,00 g	170,00 g	170,00 g

<sup>1)</sup> Produkt der Fa. Degussa Construction Polymers GmbH, Trostberg

Wie die Ergebnisse zeigen (siehe Abbildung 3), wird bei Zusatz des erfindungsgemäßen Polymers die Verarbeitbarkeit verbessert.

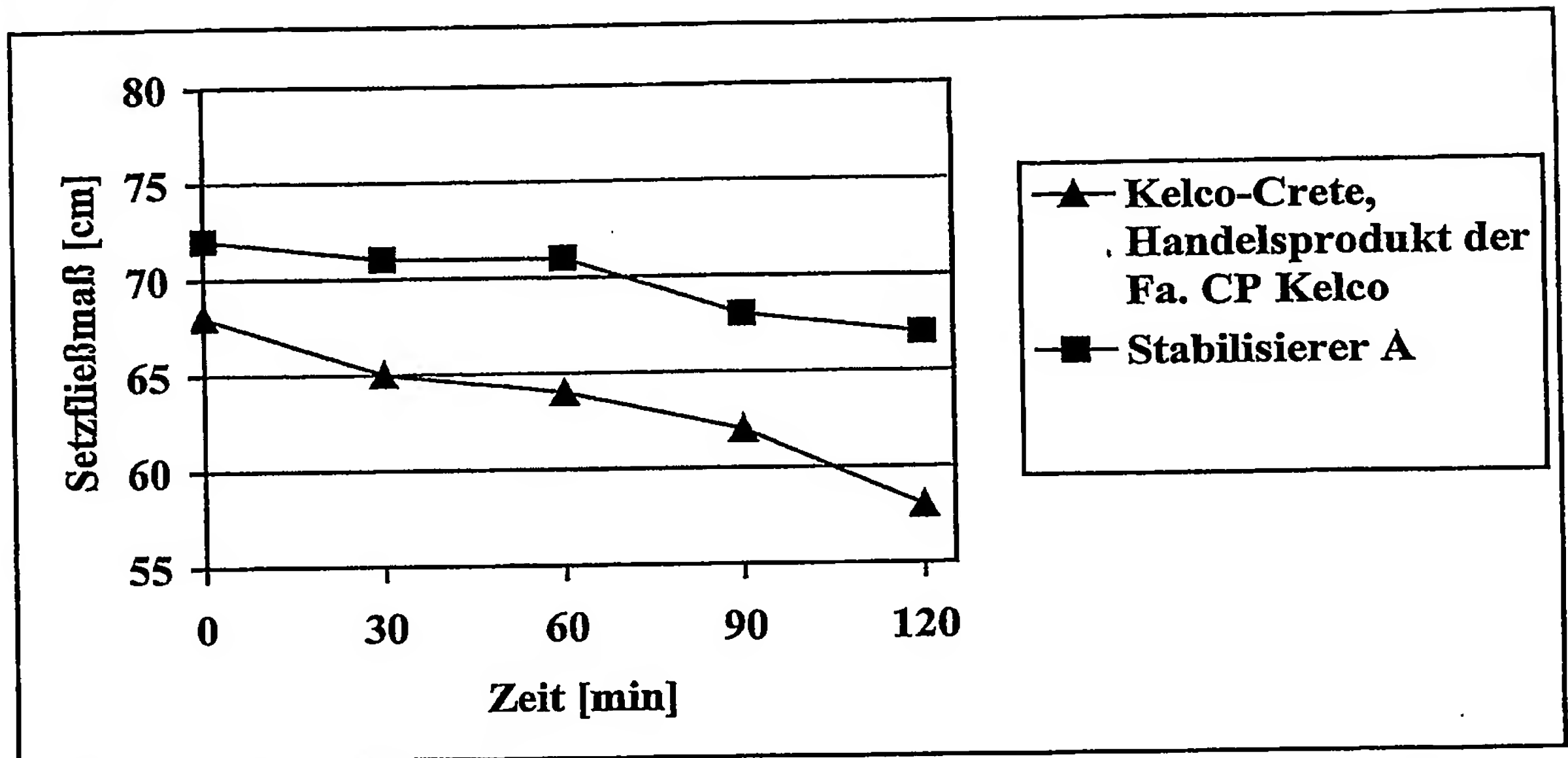
### **Tabelle 7:**

Vergleich der Fließestrich-Eigenschaften mit dem konventionellen und erfindungsgemäßen Stabilisierer.

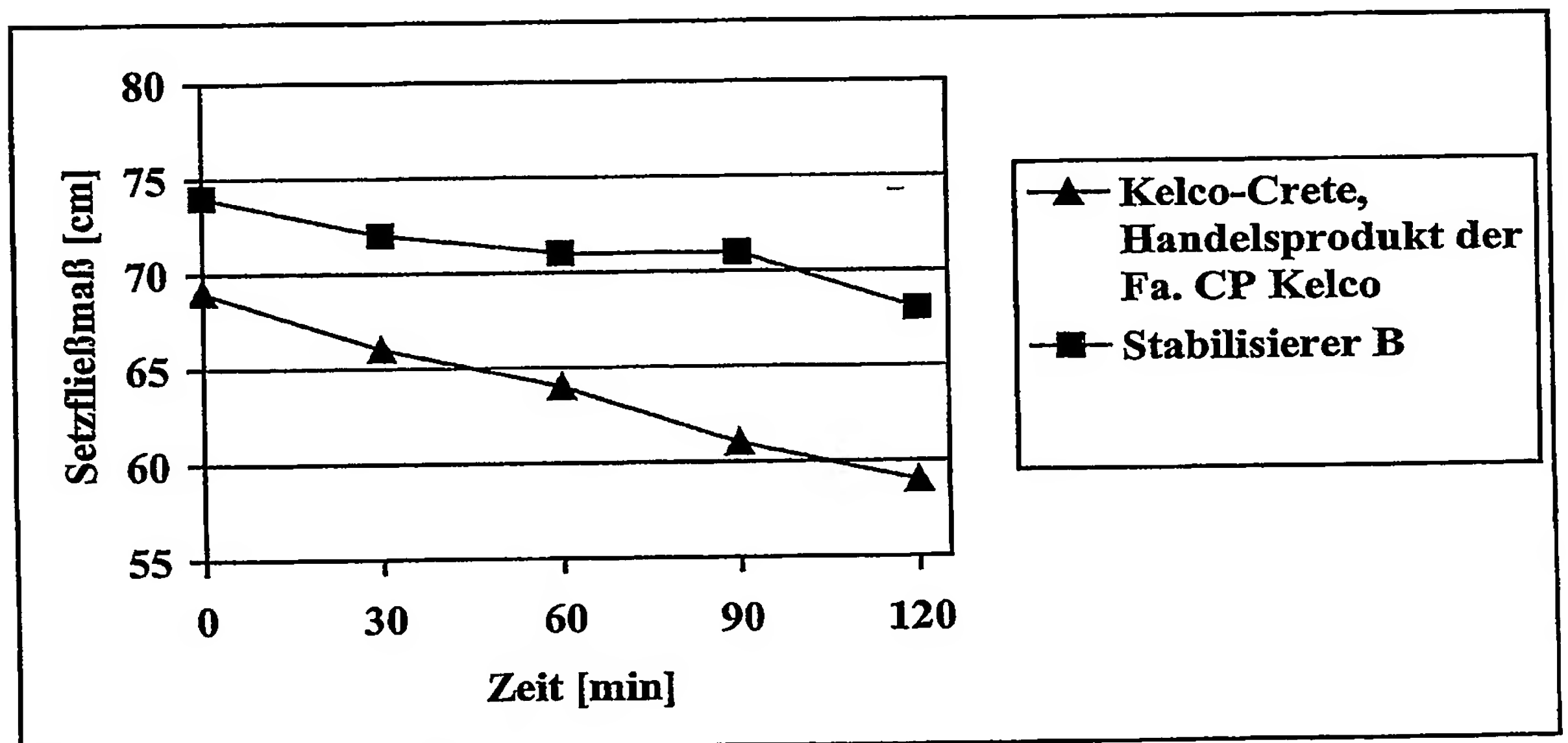
	Ohne Stabilisierer (Vergleich)	Tylose MH 2000 YP2 Produkt der Fa. Clariant GmbH, Frankfurt (Vergleich)	Erfindungsgemäßer Stabilisierer E <sup>1)</sup> (Erfindung)
Bluten	stark	kein	kein
Segregation	stark	kein	kein

**Abbildung 1**

Zeitlicher Verlauf der Setzfließmaße für die in Beispiel 1 genannten Rezepturen.

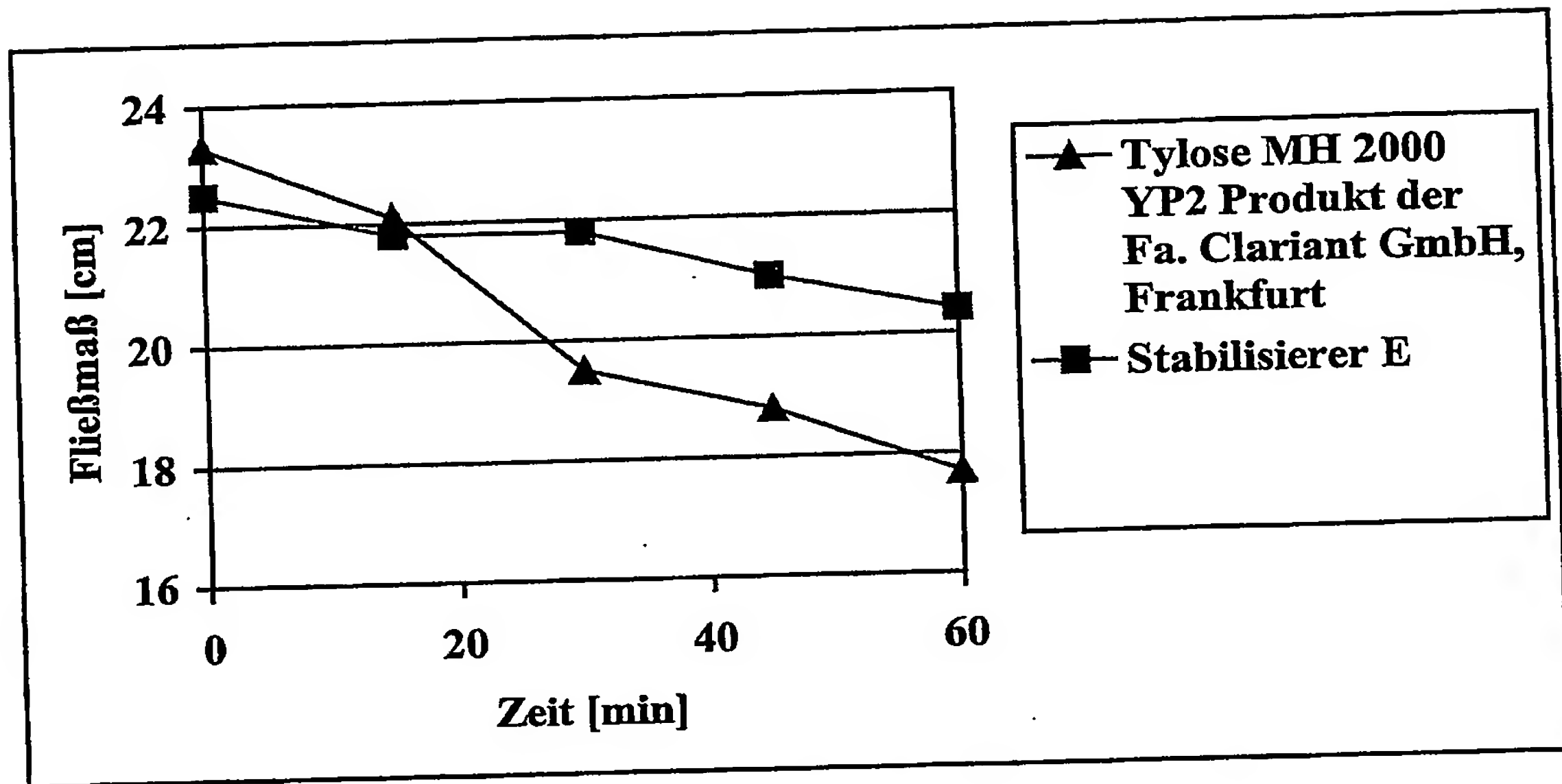
**Abbildung 2**

Zeitlicher Verlauf der Setzfließmaße für die in Beispiel 2 genannten Rezepturen.



**Abbildung 3**

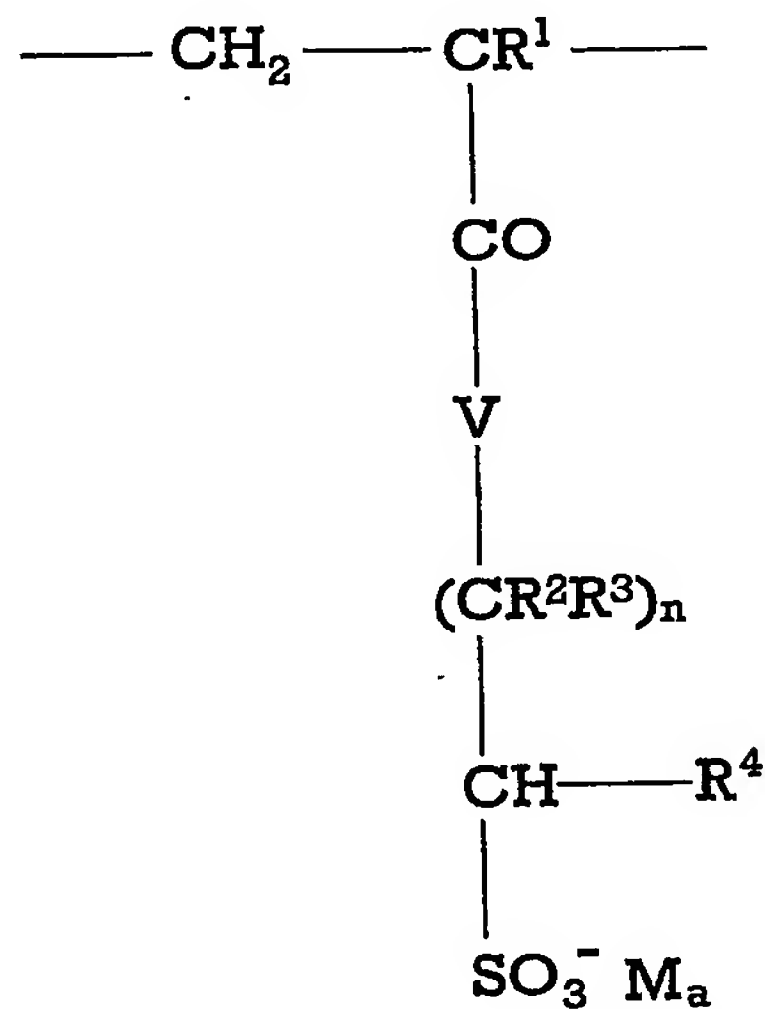
Zeitlicher Verlauf der Fließmaße für die in Beispiel 5 genannten Rezepturen.



Patentansprüche

1. Wasserlösliche sulfogruppenhaltige Co- und Terpolymeren mit einem zahlenmittleren Molekulargewicht von 50 000 bis 20 000 000 g/mol enthaltend

a) 3 bis 96 Mol-% Baugruppen der Formel I



(I)

wobei  $\text{R}^1$  = Wasserstoff oder Methyl

$\text{R}^2, \text{R}^3, \text{R}^4$  = Wasserstoff, aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 6 C-Atomen, ggf. mit Methylgruppen substituierter Phenylrest

V = NH oder Sauerstoff

M = Wasserstoff, ein- oder zweiwertiges Metallkation, Ammonium oder ein organischer Aminrest

n = 1 bis 5

a =  $\frac{1}{2}$  oder 1

bedeuten,

8. Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus 40 bis 80 Mol-% der Baugruppe a), 10 bis 55 Mol-% der Baugruppe b) und/oder  $\sqrt{}$  bis 25 Mol-% der Baugruppe c) bestehen, *a. oder a/b/c 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100*
9. Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der molare Anteil der Baugruppe c) um mindestens 5 Mol-% niedriger ist als der molare Anteil der Baugruppe a).
10. Verfahren zur Herstellung der Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man durch Zusetzung von 3 bis 96 Mol-% eines die Baugruppe a) bildenden Monomers, 3 bis 96 Mol-% eines die Baugruppe b) bildenden Monomers und/oder 0,05 bis 75 Mol-% eines die Baugruppe c) bildenden Monomers in Form einer radikalischen, ionischen oder komplex-kordinativen Substanz-, Lösungs-, Gel-, Emulsions-, Dispersions- oder Suspensionspolymerisation herstellt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass man 40 bis 80 Mol-% eines die Baugruppe a) bildenden Monomers, 10 bis 55 Mol-% eines die Baugruppe b) bildenden Monomers und/oder 2 bis 30 Mol-% eines die Baugruppe c) bildenden Monomers umsetzt.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass man die Umsetzung in Form einer Gelpolymerisation in wässriger Phase durchführt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelpolymerisation bei einer Temperatur von  $-5^{\circ}$  bis  $+50^{\circ}\text{C}$  und einer Konzentration der wässrigen Lösung von 40 bis 70 Gew.-% durchführt.
14. Verwendung der Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 9 als Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme und wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme.

15. Verwendung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Co- und Terpolymere in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-% bezogen auf das Trockengewicht des Baustoff-, Anstrich- bzw. Beschichtungssystem eingesetzt werden.
16. Verwendung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die wässrigen Baustoffsysteme als hydraulische Bindemittel, Zement, Kalk, Gips, Anhydrit usw. enthalten.
17. Verwendung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Co- oder Terpolymere in Form einer wässrigen Lösung mit einem Feststoffgehalt von 0,2 bis 3 Gew.-% eingesetzt werden.



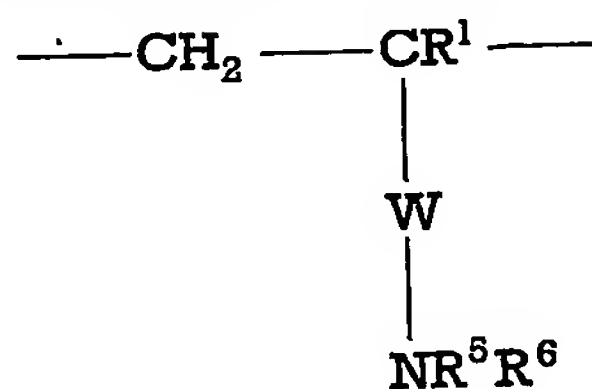
### Zusammenfassung

Es werden wasserlösliche Co- und Terpolymere als Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme sowie wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme beschrieben. Der Vorteil der erfindungsgemäß eingesetzten Co- und Terpolymeren gegenüber konventionellen Produkten liegt zum einen in den sehr guten stabilisierenden Eigenschaften der entsprechend hergestellten Baustoffsysteme bzw. wasserbasierenden Anstrich- und Beschichtungssysteme und zum anderen an der Tatsache, dass die Viskosität der Systeme kaum heraufgesetzt wird, so dass diese eine hervorragende Verarbeitbarkeit besitzen.

und  $R^1$ ,  $R^5$ ,  $R^6$ ,  $M$ ,  $a$  und  $x$  oben genannte Bedeutung besitzen, als Stabilisierer für wässrige Baustoffsysteme und wasserbasierende Anstrich- und Beschichtungssysteme.

2. Copolymere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das ein- oder zweiwertige Kation ein Natrium-, Kalium-, Calcium- oder Magnesium-Ion darstellt und dass  $X = \text{Chlor, Brom, Sulfat oder Methylsulfat}$  darstellt.
3. Copolymere nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Baugruppe a) aus 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure oder deren Salzen besteht.
4. Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bis zu 50 Mol-% der Baugruppen a), b) oder c) durch Struktureinheiten ersetzt sind, die sich von Acrylamid- oder N,N-Dimethylacrylamid-Monomeren ableiten.
5. Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass bis zu 50 Mol-% der Baugruppen a) durch andere sulfogruppenhaltige Struktureinheiten ersetzt sind, die sich von Methallylsulfonsäure- oder Allylsulfonsäure-Monomeren ableiten.
6. Copolymere nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die organischen Aminreste vorzugsweise substituierte Ammoniumgruppen darstellen, die sich ableiten von primären, sekundären oder tertiären  $C_1$ - bis  $C_{20}$ -Alkylaminen,  $C_1$ - bis  $C_{20}$ -Alkanolaminen,  $C_5$ - bis  $C_8$ -Cycloalkylaminen und  $C_6$ - bis  $C_{14}$ -Arylaminen.
7. Copolymere nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kohlenwasserstoff- oder Arylreste von  $R^5$  und  $R^6$  noch mit Hydroxyl-, Carboxyl- oder Sulfonsäuregruppen substituiert sind.

b) 3 bis 96 Mol-% Baugruppen der Formel II



(II)

worin  $\text{W} = -\text{CO}(\text{O})-(\text{CH}_2)_x-$ ,  $-\text{CO}-\text{NR}^2-(\text{CH}_2)_x-$

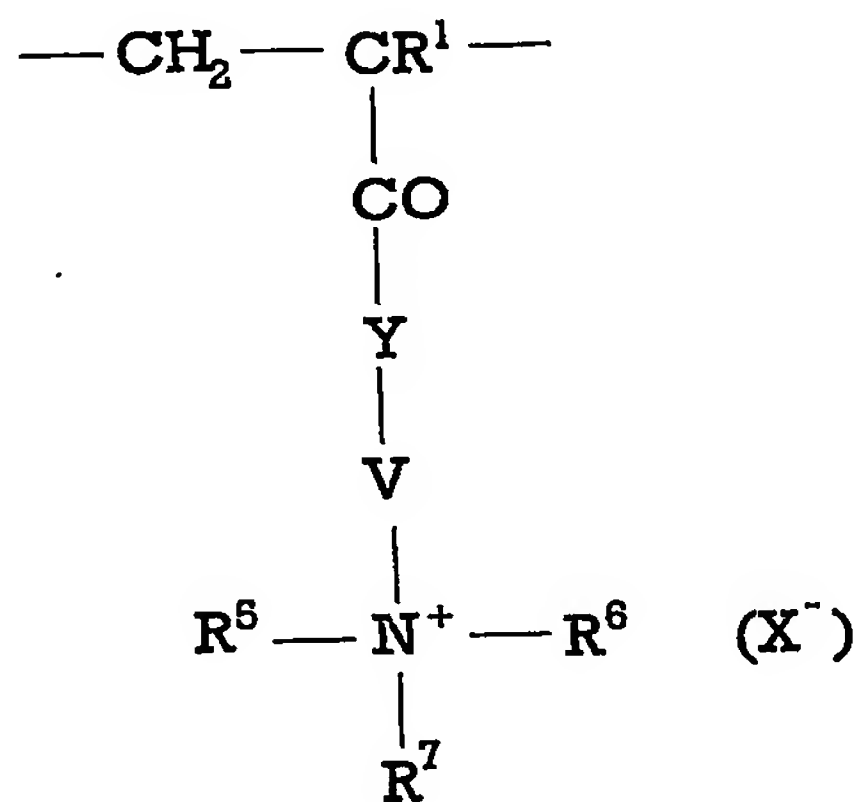
$x = 1$  bis  $6$

$\text{R}^5$  und  $\text{R}^6 =$  Wasserstoff, ggf. substituierter aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 20 C-Atomen, cycloaliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 8 C-Atomen, Arylrest mit 6 bis 14 C-Atomen darstellt und

$\text{R}^1$  oben genannte Bedeutung besitzt,

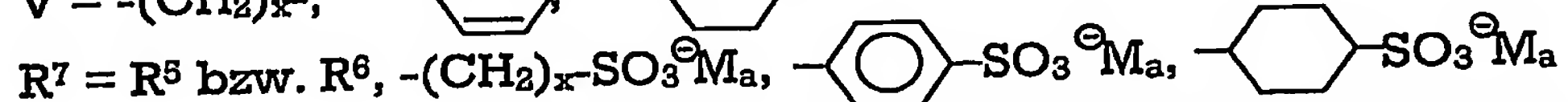
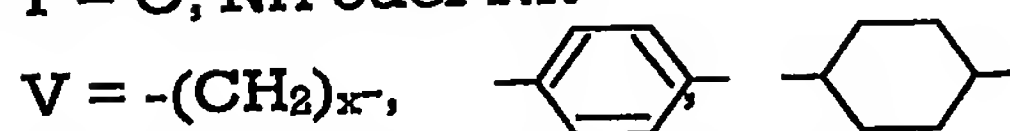
und/oder

c) 0,05 bis 75 Mol-% Baugruppen der Formel III



(III)

worin  $\text{Y} = \text{O}$ ,  $\text{NH}$  oder  $\text{NR}^5$



$\text{X} = \text{Halogen}$ ,  $\text{C}_1$ -bis  $\text{C}_4$ -Alkylsulfat oder  $\text{C}_1$ -bis  $\text{C}_4$ -Alkylsulfonat

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/011786

International filing date: 18 October 2004 (18.10.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 48 502.3  
Filing date: 18 October 2003 (18.10.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 23 February 2005 (23.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**